Sur le comportement du tissu musculaire dans la métamorphose expérimentale des Batraciens

Par Paul Roth.

D'après les conclusions que W. Schulze (1) a tirées de ses études, les tissus dérivés du mésoderme, *sauf le tissu rénal*, ne réagiraient pas lors de la métamorphose expérimentale provoquée chez les têtards thyréo-privés par l'implantation de fragments de glandes thyroïdes de mammifères. En est-il de même quand la métamorphose est provoquée, non par une importation de thyroïde étrangère, mais par des bains continus de thyroxine synthétique [1] ou par l'ingestion d'extrait total de glande thyroïde [2], la propre glande des sujets restant en place ?

Dans ces deux conditions expérimentales, les conclusions de W. Schulze se vérifient exactement quant au comportement du tissu rénal qui s'hypertrophie considérablement et du tissu germinatif qui poursuit son développement normal, mais il n'en est pas de même pour deux autres tissus dérivés, eux aussi, du feuillet mésodermique : Les tissus osseux et musculaire. Romeïs (2) a mis en lumière le développement atypique de l'apophyse coracoïde et de l'humérus, lors de la métamorphose expérimentale des têtards de grenouille par l'ingestion de thyroïde. Ce dernier se raccourcit et, j'ai moi-même (3) montré que, quand la métamorphose est provoquée par une forte dose de thyroxine, par l'ingestion d'extrait total de thyroïde ou de fragments de thyroïde humaine atteinte d'une forme grave de la maladie de *Basedow*, il se produisait aussi un développement atypique du fémur qui se raccourcit et s'épaissit tout comme l'humérus.

J'ai fait remarquer que, dans ce cas, les muscles, obligés de prendre leurs points d'insertion sur un fémur raccourci, font « le pont », donnant aux cuisses des animaux chez qui se produit ce phénomène un aspect « en boule » très caractéristique.

Quant au tissu musculaire, il est bien développé et souvent hypertrophié, surtout quand l'agent accélérateur a été administré à une forte dose, mais l'aspect de la fibre musculaire ne peut se rapprocher de l'aspect présenté par la fibre musculaire d'un animal métamorphosé naturellement qu'autant que l'animal était plus

1. Thyroxine « Roche » des Etablissements Hoffmann La Roche.
2. Thyroïde de mouton en poudre des Etablissements Carrion.

près de cette métamorphose au moment de l'expérience, ainsi que je vais le montrer.

Les images présentées par la coupe longitudinale du muscle strié d'une petite grenouille métamorphosée naturellement, montrent des fibres d'un aspect classique : *noyaux fusiformes, relativement clairs,* ne comportant qu'un *petit nucléole.* Ils sont souvent en position excentrique, mais non toujours, car on sait que cette position des noyaux n'est pas de règle dans le tissu musculaire des Batraciens.

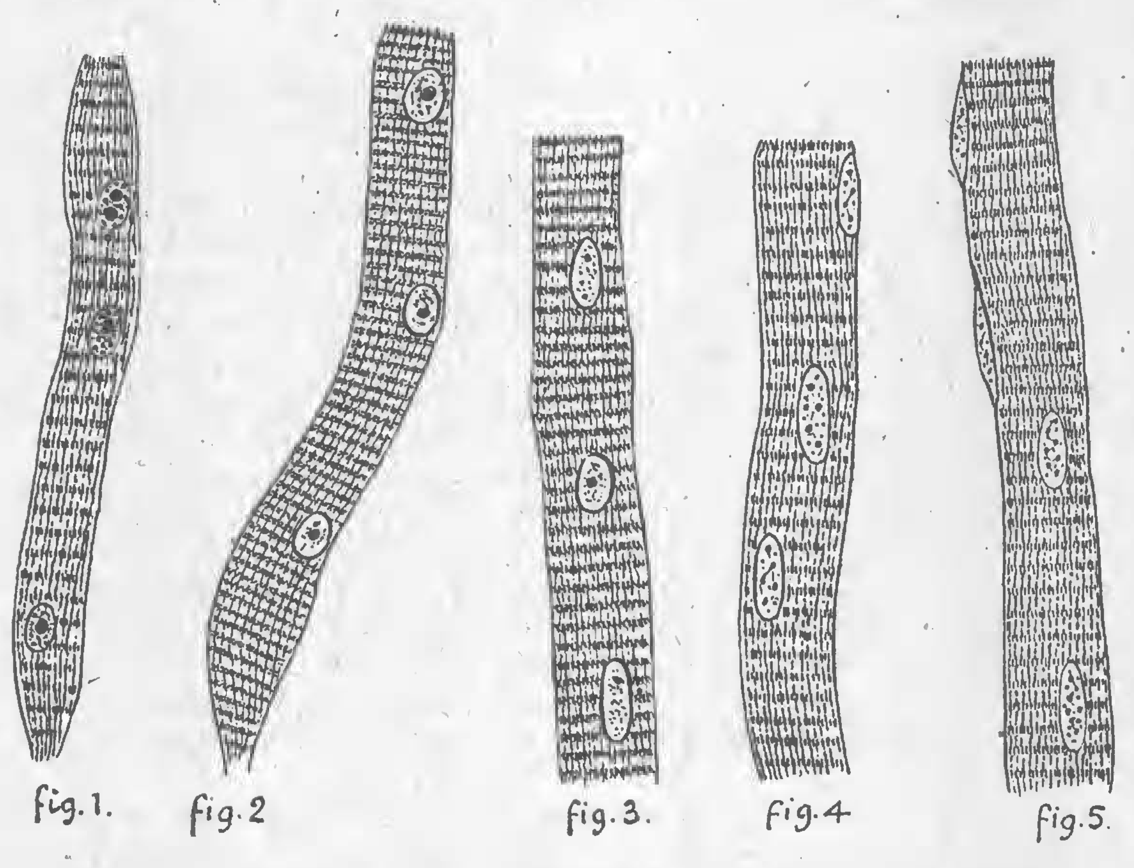


Fig. 1. — Fibre musculaire d'un têtard âgé de deux jours ; Fig. 2. — *Id.*, parvenu au stade C ; Fig. 3. — *Id.*, parvenu au stade D ; Fig. 4. — *Id.*, parvenu au stade F ; Fig. 5. — *Id.*, parvenu au stade G.
(Coloration au Glychémalum-Eosine, après fixation par le Bain acétique. — Objectif à immersion Leitz 1/15 ×, ocul. 8).

L'aspect des fibres musculaires striées d'un têtard âgé de deux jours est bien différent : *Les noyaux ne sont pas fusiformes* mais *presque ronds, ils ne sont pas clairs,* mais, au contraire, chargés de volumineux grains de chromatine et possèdent un *très gros nucléole.*

On retrouve cet aspect, mais déjà atténué, en examinant les fibres musculaires de têtards parvenus aux stades B et C de leur développement (2e et 3e de Kollmann) (4). Les noyaux sont tou-

jours presque ronds, mais si le nucléole reste gros, les grains de chromatine ont diminué de volume.

Si le têtard est parvenu au stade D de son développement (4e de KOLLMANN) on voit les noyaux s'allonger un peu et s'éclaircir.

Au stade E et surtout aux stades F et G précédant la métamorphose (5e, 6e ct 7e de KOLLMANN) les noyaux s'allongent encore davantage, deviennent de plus en plus clairs et commencent à se situer en position excentrique, se rapprochant ainsi de l'aspect des noyaux de la fibre musculaire du têtard parvenu au terme de son développement et de la métamorphose.

Examinant maintenant l'aspect des fibres musculaires striées des têtards dont la métamorphose a été artificiellement accélérée, nous constatons que :

1o Les fibres musculaires striées d'un têtard âgé de deux jours et métamorphosé en dix-neuf jours par l'action d'un bain continu de thyroxine au 1/50.000.000e (dose moyenne), ne diffèrent de celles du témoin, âgé également de deux jours, que par un léger allongement des noyaux et une légère diminution du volume des nucléoles, les grains de chromatine restant gros.

2o Les fibres musculaires striées d'un têtard pris au stade C (3e de KOLLMANN) et métamorphosé en onze jours par l'action d'un bain continu de thyroxine au 1/4.000.000e (dose forte), ne diffèrent pas essentiellement de celles des témoins, mais celles d'un têtard de même âge métamorphosé en huit jours par l'action de la thyroïde de mouton en poudre, montrent des noyaux plus allongés, dont le protoplasma est très éclairci, mais dont les nucléoles sont encore assez volumineux. Dans ce cas, il faut encore noter l'hypertrophie considérable du système musculaire.

En somme, la réaction du tissu musculaire (qui ne figure pas dans les « sensibles locales de *Champy et Radu* (5) est une hypertrophie plus ou moins grande en fonction de la dose de l'agent accélérateur et de l'âge des sujets. Les différences que l'on trouve entre l'aspect des fibres musculaires des animaux métamorphosés expérimentalement et l'aspect de celles des témoins, sont fonction de l'âge des sujets et de la rapidité de leur métamorphose, cette dernière étant elle-même fonction de la dose de l'agent accélérateur.

Cependant si la métamorphose a été provoquée, non par un bain continu de thyroxine, mais par l'ingestion d'un extrait total de glande thyroïde, l'aspect des fibres musculaires indique une réaction évolutive très nette. On ne trouve de réactions semblables dans le tissu musculaire des têtards que quand la dose administrée a été assez faible (1/100.000.000e par exemple) pour que le temps

de métamorphose permette un développement plus normal des éléments histologiques.

La thyroïde des sujets, laissée en place, ne peut être une cause d'erreur. On sait, depuis les travaux de COURRIER (6), que l'ingestion de thyroïde a pour conséquence, chez les petits mammifères

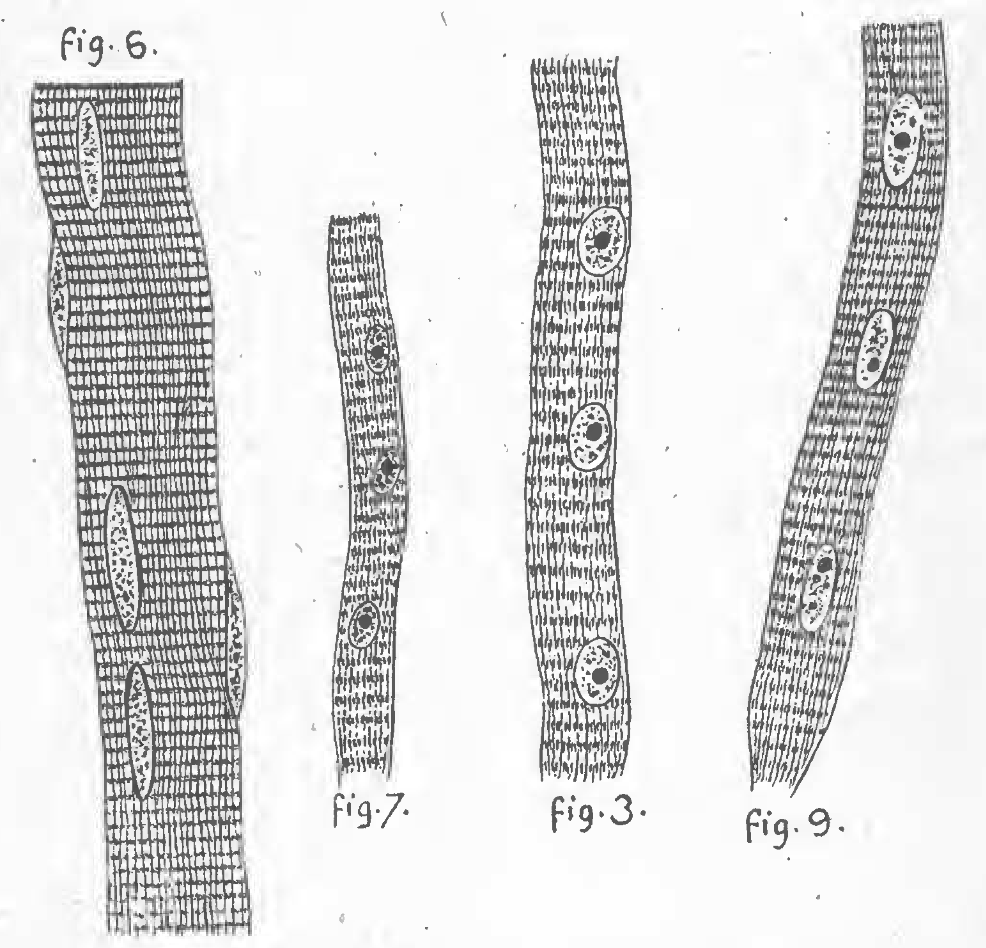


FIG. 6. — Fibre musculaire d'un têtard métamorphosé naturellement ; FIG. 7. — *Id.*, âgé de deux jours métamorphosé en dix-neuf jours par un bain de thyroxine au 1/50.000.000e ; FIG. 8. — Fibre musculaire d'un têtard pris au stade C et métamorphosé par la thyroxine au 1/4.000.000e ; FIG. 9. — Fibre musculaire d'un têtard parvenu au stade C et métamorphosé par l'ingestion d'extrait de thyroïde de mouton.
(Coloration au Glychémalun-Eosine, après fixation par le Bouin acétique. — Objectif à immersion Leitz 1/15 × ocul. 8).

de laboratoire, la mise en repos de la glande des sujets ayant subi ce traitement. Or, ETKIN (7), a observé que les mêmes phénomènes se produisaient chez les têtards, et, j'ai pu, moi-même, le constater.

Cependant, si les têtards sont mis en expérience au stade de la prémétamorphose, « la métamorphose, dit Etkin (8), se déroule

suivant le rythme que lui confère la thyroïde de l'animal et, non selon le rythle de la thyroxine », ce qui serait le cas si la métamorphose expérimentale avait été tentée sur des animaux parvenus aux stades F et G (6e et 7e de Kollmann) au moment où la thyroïde des têtards entre vraiment en action. J'ai, d'ailleurs antérieurement montré (9) le peu de résultat qu'on obtient avec des animaux parvenus au stade de la prémétamorphose. C'est pourquoi je n'ai pas cru devoir faire figurer de fibres musculaires d'animaux métamorphosés expérimentalement dans ces conditions.

Laboratoire d'Ethologie des Animaux sauvages du Muséum.

BIBLIOGRAPHIE

1. Schulze (W.). *Arch. f. msk. n. Entw. mech.* CI, 1924, p. 338-380).
2. Romeis (B.). *Arch. f. mik. n. Entw. mech.* CI, 1924, p. 382-437).
3. Roth (P.). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, LXVII, 1942, p. 128.
4. Kollmann (M.). *C. R. Soc. de Biol.*, t. 82, 1919, p. 1009.
5. Champy (Ch.) et Radu (L.). *C. R. Assoc. Anat.*, 1931-32, p. 115.
6. Courrier (R.). *Arch. Franco-Belges de Chirurgie*, t. 32, 1930, n° 1, *C. R. Soc. de Biol.*, t. 91, 1924, p. 1274.
7. Etkin (W.). *Physiol. Zool.*, t. V, 1932, p. 275-300.
8. — *Journ. Exp. Zool.*, t. 71, 1935, p. 317-340.
9. Roth (P.). *Bull. du Muséum*, 2e s., t. 11, 1939, n° 1, p. 99.

Le Gérant : Marc André.

ABBEVILLE. — IMPRIMERIE F. PAILLART (C. O. L. 31.0832). — 9-5-1944
Autorisation S. 4